

KI
FAKULTET

BOR

INSTITUT
ZA
BAKAR

BOR



**XIX OKTOBARSKO
SAVETOVANJE
RUDARA
METALURGA
I
TEHNOLOGA**

Saopštenja
knjiga I

Bor, oktobar 1987.

FLOKULACIJA LATERITNE NIKLONOSNE RUDE RŽANOVO
FLOKULANTIMA DOMAĆE PROIZVODNJE

Mr BORIS KRSTEV^{*}, NIKOLA RISTOV, KOLE JOLEV^{**}, PEJO ATANASOV^{***}
DIMITAR TRAJKOV^{****}

U ovom radu će biti prikazani rezultati laboratorijskih ispitivanja gravitacijske sedimentacije pomoću cilindra sitnih frakcija 100%-0,045mm niklonosne lateritne rude Ržanovo, bez prisustva i u prisustvu flokulanta domaće proizvodnje : Separant MG-202 , Župski A-3 i Flokal - B.

U V O D

Zgušnjavanje je proces razdvajanja tečne faze iz pulpe, tj prirodne suspenzije čvrste i tečne faze, pri čemu je taloženje mineralnih zrna rezultat gravitacijske sile. Procesom taloženja potrebno je dobiti konačni komprimovani proizvod i potpuno ili delimično čiste (bistre) vode - preliv.

Na proces zgušnjavanja, gravitacijske sedimentacije, utiču mineraloški i granulometrijski sastav, forma mineralnih zrna, koeficijent razvodnjenosti R_w ulazne pulpe, specifična masa mineralnih zrna i tečnosti, viskozitet tečnosti, temperatura pulpe, pH vrednosti pulpe, prisustvo reagensa-flokulanata i dr.

Kako na proces zgušnjavanja mineralnih zrna utiču veliki broj faktora, neophodno je ispitati laboratorijski ove uslove koji omogućavaju optimalno taloženje mineralne sirovine. Laboratorijska ispitivanja gravitacijske sedimentacije se vrše primenom cilindra, Anrijevih menzura /1-4/.

- * Predavač Rudarsko-geološkog fakulteta, 92000 Štip
- ** Razvojni inženjer OOUR Nemetali, 92000 Štip
- *** Smenski inženjer OOUR Rudkop, Kavadarvi
- **** Smenski inženjer Flotacija-Majdanpek

Laboratorijska ispitivanja gravitacijske sedimentacije mineralne sirovine vrše se na probe sa različitim koeficijentom razvodnjenosti R_w , pri čemu se količina čvrste i tečne V faze proračunava jednačinama :

$$q = \frac{1000}{R_w + \frac{1}{Q}} \quad (\text{gr/lit}) \quad (1)$$

$$V = q \cdot R_w \quad (\text{cm}^3/\text{lit}) \quad (2)$$

gde su :

q - masa čvrste faze (gr)

Q - specifična masa ispitivane sirovine (t/m^3)

R_w - koeficijent razvodnjenosti 4,6,8,10 (m^3/t)

V - zapremina tečne faze (cm^3)

Teorijski koeficijent razvodnjenosti R_w zavisi od nasipne mase (γ) i specifične mase (Q) mineralne sirovine, izraženo jednačinom :

$$R_w = \frac{1}{\gamma} - \frac{1}{Q} \quad (\text{m}^3/\text{t}) \quad (3)$$

Te znači da teorijska vlaža sadržana u rudi zapreminski je jednaka vakancijama usitnjene mineralne sirovine... Iz laboratorijskih ispitivanja određuje se krajnji koeficijent R_{wt} sa vezanom jednakosti :

$$R_{wt} = \frac{V_k - V_r}{\pi} \quad (\text{m}^3/\text{t}) \quad (4)$$

gde su :

V_k - zapremina kompresione zone (cm^3)

V_r - zapremina mineralne sirovine (cm^3)

π - masa mineralne sirovine (gr)

Na svedu tome, jedinična površina zgušnjivača, potrebne za proračun ukupne površine zgušnjivača se proračunava :

$$r = \frac{R_{wo} - R_{wt}}{v_g} \quad (\text{m}^2/\text{h}/\text{t}) \quad (5)$$

$$F = r \cdot Q \quad (\text{m}^2) \quad (6)$$

gde su :

R_{wo} - polazni koeficijent razvodnjenosti (m^3/t)

R_{wt} - krajnji koeficijent razvodnjenosti ("")

v_g - brzina taloženja mineralnih zrna (m/h)

F - ukupna površina zgušnjivača (m^2)

Q - kapacitet postrojenja (t/h)

2. EKSPERIMENTALNI DEO

2.1 Osnovni podatci ispitivane probe

Laboratorijska ispitivanja gravitacijske sedimentacije su vršena na lateritnoj niklonosnoj rudi lokaliteta Ržanovo, krupnoće 100%-0,045 mm delimičnog hemijskog sastava : 1,07%Ni i oko 32,3%Fe . Ispitivanja su izvršena u cilindrima, Anrijevim menzurama, visine $H=400$ mm, $V=1000$ cm^3 , pri koeficijentima razvodnjenosti :

$$R_w = 10, 8, 6, 4 \quad (\text{m}^3/\text{t})$$

Specifična masa ispitivane probe određivane pomoću piknometra iznosi oko 3,05 gr/cm^3 .

2.2 Prikaz rezultata laboratorijskih opita

Laboratorijska ispitivanja rudne probe Ržanovo, pomoću Anrijevih menzura su vršena pri sledećim radnim uslovima :

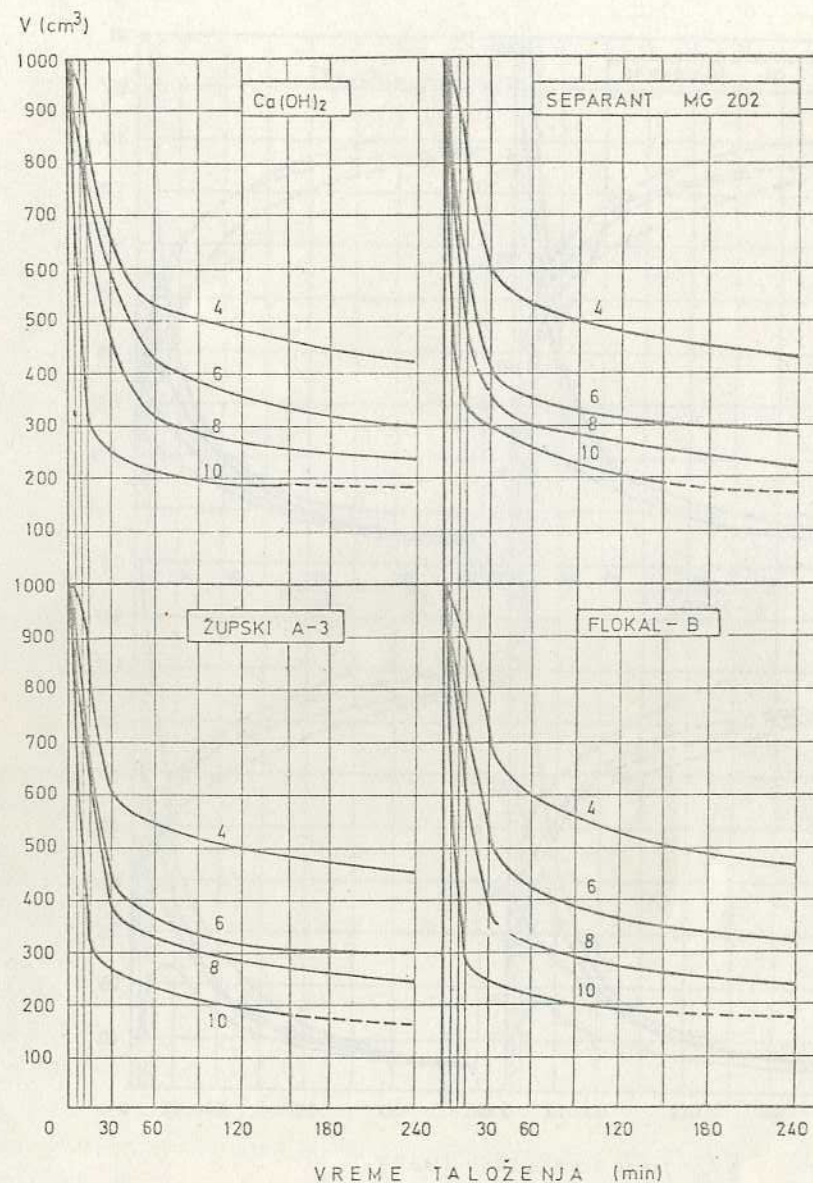
- Taloženje sa $\text{Ca}(\text{OH})_2$ pri pH=11,5 ;
- Taloženje sa flokulantom SEPARANT MG-202 pri pH=11,5 ;
- Taloženje sa flokulantom ŽUPSKI A-3 pri pH=11,5 ;
- Taloženje sa flokulantom FLOKAL B pri pH=11,5 ;
- Vreme taloženja od 150 - 240 minuta ;
- Količina flokulanata od 12 ppm .

Ispitivani flokulanti domaće proizvodnje pri pH<11,5 pokazuju slabije efekte, dok prirodne pH vrednosti ne pokazuju flokulantsko dejstvo. Za sve ispitivane flokulante uzeta je ista koncentracija (12 ppm) zbog toga što maksimalni uticaj je baš kod ovih koncentracija.

Grafički prikaz zavisnosti brzine taloženja v_g , sadržaja čvrste faze u kompresionoj zoni, oblika sedimentacijskih krivi u funkciji koeficijenta razvodnjenosti R_w i vremena taloženja je dat na slikama (Slika 1. i Slika 2.), a tabelarni prikaz dobijenih rezultata ispitivanja u tabelama (Tabela 1. i Tabela 2.) :

Tabela 1. Prikaz rezultata gravitacijske sedimentacije lateritne niklonosne rude Ržanovo pH=11,5 u prisustvu različitih flokulanata $C_0 = 12$ ppm

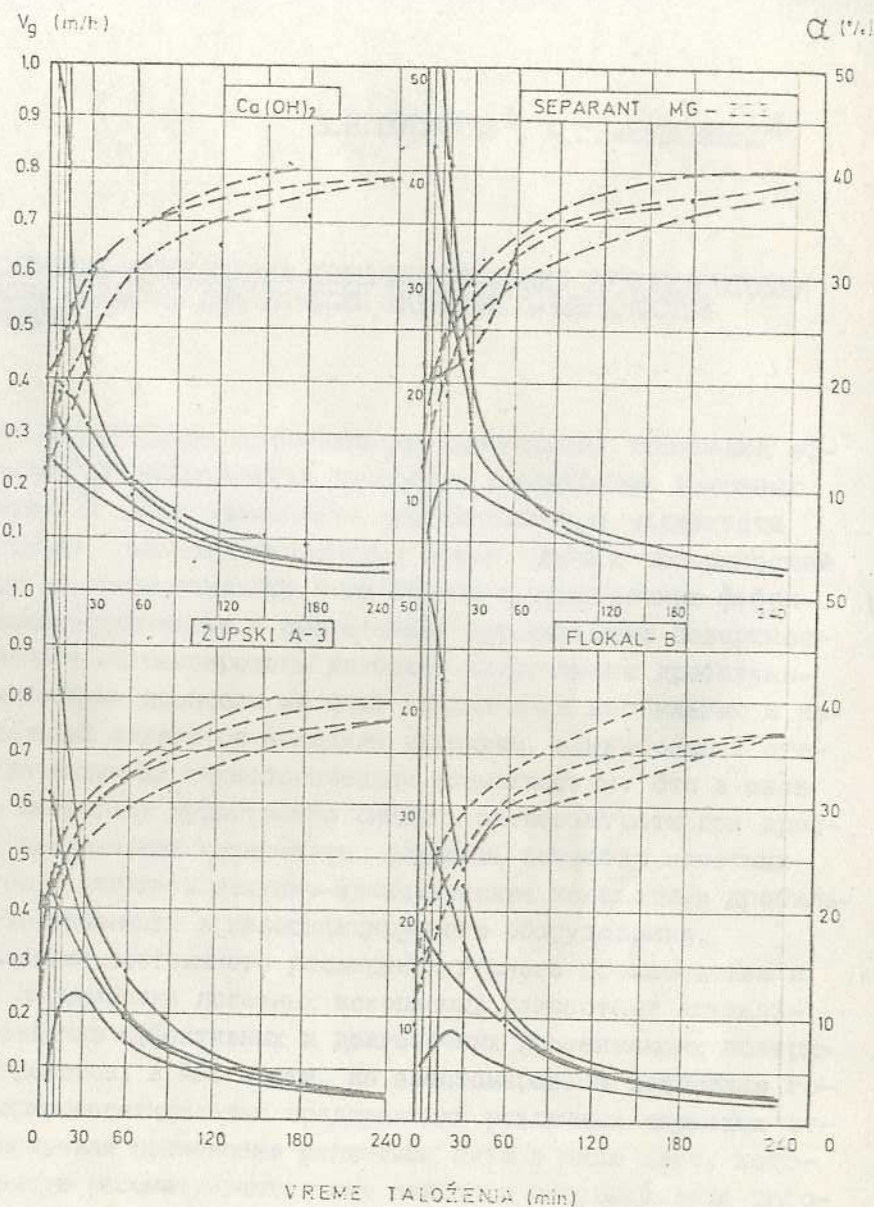
V R E M E (min)	F L O K U L A N T							
	Ca(OH) ₂		SEPARANT MG-202		ŽUPSKI A-3		FLOKAL-B	
	Vk cm ³	Rw m ³ /t	Vk cm ³	Rw m ³ /t	Vk cm ³	Rw m ³ /t	Vk cm ³	Rw m ³ /t
0	1000	10,00	1000	10,00	1000	10,00	1000	10,00
5	690	6,80	595	5,81	700	6,90	670	6,59
15	350	3,28	330	3,08	328	3,06	314	2,91
30	256	2,32	282	2,58	274	2,50	260	2,36
45	240	2,15	270	2,46	256	2,32	238	2,13
60	222	1,96	240	2,15	242	2,18	225	1,99
90	202	1,75	218	1,92	216	1,90	205	1,79
150	186	1,59	196	1,69	180	1,53	180	1,53
<hr/>								
0	1000	8,00	1000	8,00	1000	8,00	1000	8,00
5	890	7,08	770	6,08	850	6,75	832	6,60
15	694	5,45	500	3,84	610	4,75	598	4,55
30	475	3,63	355	2,63	420	3,17	385	2,88
45	365	2,71	335	2,46	370	2,75	345	2,55
60	318	2,32	305	2,21	342	2,52	326	2,39
90	295	2,13	290	2,09	316	2,30	300	2,17
120	282	2,02	276	1,97	295	2,12	282	2,02
240	234	1,66	224	1,53	240	1,67	238	1,65
<hr/>								
0	1000	6,00	1000	6,00	1000	6,00	1000	6,00
5	905	5,40	832	4,94	880	5,24	900	5,37
15	772	4,56	550	3,15	660	3,85	740	4,35
30	598	3,46	414	2,29	438	2,44	538	3,08
45	448	2,50	382	2,10	400	2,18	445	2,49
60	420	2,33	362	1,96	375	2,04	420	2,33
90	380	2,08	332	1,77	345	1,85	390	2,14
120	374	2,04	320	1,70	325	1,73	370	2,01
240	300	1,56	290	1,51	298	1,56	320	1,70
<hr/>								
0	1000	4,00	1000	4,00	1000	4,00	1000	4,00
5	936	3,72	970	3,87	980	3,91	970	3,87
15	865	3,21	825	3,25	826	3,25	880	3,48
30	662	2,53	605	2,29	618	2,35	740	2,87
45	565	2,12	565	2,12	565	2,12	640	2,44
60	526	1,95	530	1,96	548	2,04	600	2,27
90	495	1,81	500	1,84	520	1,92	550	2,05
120	480	1,75	480	1,75	505	1,86	525	1,94
240	425	1,51	430	1,53	460	1,66	465	1,68



S L I K A 1. Krive sedimentacije u prisustvu flokulanata pri pH = 11,5 i $C_0 = 12$ ppm

Tabela 2. Prikaz rezultata gravitacijske sedimentacije
laboratorne nixlonosne rude Ržanovo, pH=11,5 u
prisustvu različitih flokulanata, $C_0 = 12 \text{ ppm}$

VREME (min)	R_w	F L O K U L A N T							
		Ca(OH) ₂		SEPARANT MG-202		ZUPSKI A-3		FLOKAL-B	
		v_g	α	v_g	α	v_g	α	v_g	α
π^3/τ	π/h	%	π/h	%	π/h	%	π/h	%	
0	10,0	0,00	9,09	0,00	9,09	0,00	9,09	0,00	9,09
5	1,14	12,36	1,49	14,68	1,10	12,66	1,00	13,18	
15	0,80	23,36	0,82	24,50	0,82	24,63	0,84	25,57	
30	0,39	30,12	0,44	27,93	0,44	27,93	0,45	29,76	
45	0,31	31,75	0,33	28,90	0,34	30,12	0,31	31,75	
60	0,22	33,78	0,20	31,75	0,28	31,45	0,24	33,40	
90	0,15	36,36	0,14	34,25	0,18	34,48	0,16	35,84	
150	0,11	38,95	0,10	37,17	0,09	39,53	0,10	39,53	
0	8,0	0,00	11,11	0,00	11,11	0,00	11,11	0,00	11,11
5	0,40	12,37	0,35	14,12	0,62	13,16	0,55	12,90	
15	0,37	15,50	0,61	20,65	0,57	18,00	0,48	17,40	
30	0,32	21,60	0,40	27,55	0,37	25,80	0,35	24,00	
45	0,26	26,95	0,30	28,90	0,27	28,15	0,26	27,10	
60	0,20	30,12	0,21	31,15	0,21	29,50	0,20	28,40	
90	0,14	31,95	0,16	32,20	0,14	31,55	0,14	30,30	
120	0,12	33,11	0,12	33,00	0,11	33,10	0,11	32,00	
240	0,00	39,00	0,00	38,00	0,00	37,70	0,06	37,50	
0	6,0	0,00	14,28	0,00	14,28	0,00	14,28	0,00	14,28
5	0,35	15,00	0,62	16,00	0,44	16,00	0,37	15,70	
15	0,28	18,00	0,55	24,10	0,41	20,60	0,32	18,70	
30	0,25	22,40	0,30	30,40	0,34	29,10	0,28	24,50	
45	0,22	23,50	0,26	32,50	0,25	31,20	0,23	28,65	
60	0,18	30,00	0,20	33,80	0,19	32,90	0,18	30,00	
90	0,12	32,60	0,14	36,10	0,13	34,10	0,12	31,85	
120	0,09	33,90	0,11	38,00	0,10	36,60	0,10	33,20	
240	0,00	35,10	0,08	39,00	0,07	37,60	0,07	35,50	
0	4,0	0,00	20,00	0,00	20,00	0,00	20,00	0,00	20,00
5	0,24	21,20	0,11	20,50	0,07	20,30	0,11	20,50	
15	0,22	23,75	0,21	23,50	0,21	23,50	0,14	22,30	
30	0,20	28,30	0,24	30,40	0,23	28,85	0,16	25,80	
45	0,18	32,00	0,20	32,05	0,17	31,80	0,15	29,10	
60	0,14	33,50	0,10	33,80	0,14	32,90	0,12	30,60	
90	0,10	35,30	0,12	34,90	0,10	34,25	0,09	32,80	
120	0,09	30,75	0,09	36,20	0,08	35,00	0,07	34,00	
240	0,04	39,00	0,04	39,50	0,04	37,60	0,04	37,30	



S L I K A 2. Grafički prikaz prozorne brzine taloženja (V_g) i (α) u zavisnosti vremena taloženja u prisustvu flokulanata, pH=11,5 i $C_0 = 12 \text{ ppm}$

Ispitivanje gravitacijske koncentracije lateritne niklo-
nosne rude lokaliteta Ržanovo je u cilju dokazivanja uticaja
flokulanata domaće proizvodnje: SEPARANT MG-202, ŽUPSKI A-3 i
FLOKAL B. Rudna proba je krupnoće 100%-0,045 mm sa delimičnim
hemijskim sastavom 1,07%Ni i 32,3%Fe.

Gravitacijska sedimentacija se obavlja pomoću cilindra,
Anrijevih menzura 1000 cm³, pri konstantnim usvojenim radnim
uslovima: vreme taloženja od 150-240 minuta; pH- vrednosti
od 11,5; koncentracija primenjenog flokulanta od 12 ppm. Na
osnovu laboratorijskih ispitivanja, grafičkih prikaza i tabe-
la, te proračuna, može se konstatovati sledeće:

- Ispitivani flokulanti domaće proizvodnje SEPARANT MG-202, ŽUPSKI
A-3 i FLOKAL B pri pH vrednosti manje od 11,5 nemaju efekta;

- Na osnovu proračunatih vrednosti jediničnih površina (f), releve-
ntnih za projektovanje zgušnjivača, ispitivani flokulanti se mogu poredi-
ti po sledećem redosledu:

	f_{max}	Indeks
SEPARANT MG-202	11,54	1,00
ŽUPSKI A-3	13,54	1,17
FLOKAL B	17,30	1,50
Ca(OH) ₂	17,67	1,53

Ispitivanja ovih flokulanata nisu konačna, jer kao što je pomenuto
flokulacija zavisi od mnoštva faktora za koje je potrebno izvršiti i
naknadna ispitivanja.

L i t e r a t u r a

1. BARBIN M.B., DOLINA L.F., i dr. Intenzifikacija procesov obezvo-
živaniya, Moskva 1982
2. BATTAGLIJA A. Obezvoživaniye produktov obogašćenija rud, Moskva 1967
3. KONDRATENKO A.F., FOMENKO T.G. Othodi flotacii i ih svoista,
Moskva 1977
4. PACOVIĆ N. Hidrometalurgija, Bor 1980

ПЕРСПЕКТИВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ РУДОПОДГОТОВКИ НА ОСНОВЕ СОЗДАНИЯ ДИНАМИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ПОВЕРХНОСТЕЙ ГРОХОЧЕНИЯ

Одним из наиболее перспективных направлений повышения эф-
фективности технологических процессов переработки полезных
ископаемых, а также увеличения долговечности и надежности
оборудования, является применение новых рабочих поверхностей
грохотов на обогатительных и дробильно-сортировочных фабри-
ках. Высокоэффективные и долговечные просеивающие поверхнос-
ти позволяют оптимизировать наиболее энергоемкие дробильно-
измельчительные процессы за счет обеспечения дробильных и из-
мельчительных агрегатов исходным питанием, в наибольшей сте-
пени отвечающем их технологическим возможностям. Это в свою
очередь позволяет существенно снизить энергозатраты при дроб-
лении и измельчении материалов, повысить качество конечных
продуктов и улучшить технико-экономические показатели дробиль-
но-измельчительного и классифицирующего оборудования.

В условиях постоянного расширения горного производства и
объемов переработки полезных ископаемых возрастает актуаль-
ность создания эффективных и долговечных просеивающих поверх-
ностей грохотов, в частности, из эластомеров. В последние го-
ды на горнообогатительных предприятиях различных сырьевых от-
раслей получили применение резиновые сита в виде карт, кото-
рые зачастую рассматриваются как наиболее перспективные рабо-
чие поверхности грохотов. Однако анализ опыта эксплуатации
этих сит показал, что они только частично позволяют решать
проблемы современного производства. Обладая повышенным сроком

1. Академик АН УССР, профессор, доктор техн. наук. Институт
геотехнической механики АН УССР. 320095, г. Днепропетровск,
Симферопольская, 2а. СССР.
2. Доктор техн. наук. Институт геотехнической механики АН УССР
320095, г. Днепропетровск, Симферопольская, 2а. СССР.